

---

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

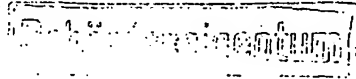
⑤ Int. Cl. <sup>3</sup> = Int. Cl. <sup>2</sup>

Int. Cl. <sup>2</sup>:

**D 06 F 58/00**

⑱ **BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**

DEUTSCHES PATENTAMT



DE 29 04 419 A 1

⑪

# Offenlegungsschrift **29 04 419**

⑫

Aktenzeichen:

P 29 04 419.7-26

⑬

Anmeldetag:

6. 2. 79

⑭

Offenlegungstag:

14. 8. 80

⑳

Unionspriorität:

⑳ ㉑ ㉒

⑤④

Bezeichnung:

Haushalt-Wäschetrockner mit Kondensationsvorrichtung

⑦①

Anmelder:

Bosch-Siemens Hausgeräte GmbH, 7000 Stuttgart

⑦②

Erfinder:

Lotz, Helmut, Dr.-Ing., 7928 Giengen

Prüfungsantrag gem. § 28b PatG ist gestellt

DE 29 04 419 A 1

Patentansprüche

1. Haushalt-Wäschetrockner mit einer in einem Luftkanal zwischen einer Einlaß- und einer Auslaßöffnung angeordneten Kondensationsvorrichtung, deren einer Teil mit der Frischluft im Einlaßkanal und deren anderer Teil mit der Abluft im Auslaßkanal Kontakt hat, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß als Kondensationsvorrichtung ein rekuperatives Wärmerohrsystem (14) dient, dessen wenigstens annähernd senkrecht stehende Rohre (18) völlig geschlossen sind und ein Kühlmittel enthalten, das bei etwa derselben Temperatur verdampft und sich wieder verflüssigt, und das in zwei parallel zueinander und senkrecht zu den Rohren (18) verlaufende Kanalabschnitte (15 und 16) unterteilt ist, von denen der obere Kanalabschnitt (15) im Zuge des Einlaßkanals (10) und der untere Kanalabschnitt (16) im Zuge des Auslaßkanals (12) angeordnet sind.
2. Wäschetrockner nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kondensationsvorrichtung aus einem in Längsrichtung durch eine wenigstens annähernd horizontale Trennplatte (17) unterteilten, liegenden Luftführungskasten besteht, dessen Stirnseiten zum Luftdurchtritt geöffnet sind und dessen Trennplatte (17) von einer Vielzahl von in Reihen und Spalten senkrecht stehenden Rohren (18) durchdrungen ist.
3. Wäschetrockner nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Kondensationsvorrichtung aus einer Mehrzahl von kaskadenartig hintereinander geschalteten Wärmerohrsystemen besteht, deren Temperaturniveaus in Richtung der angesaugten Frischluft wachsen.

BOSCH-SIEMENS HAUSGERÄTE GMBH  
Stuttgart

8 München, den 06.02.1979  
Hochstraße 17

TZP 79/204 Ry/si

Haushalt-Wäschetrockner mit Kondensationsvorrichtung

Die Erfindung betrifft einen Haushalt-Wäschetrockner mit einer in einem Luftkanal zwischen einer Einlaß- und einer Auslaßöffnung angeordneten Kondensationsvorrichtung, deren einer Teil mit der Frischluft im Einlaßkanal und deren anderer Teil mit der Abluft im Auslaßkanal Kontakt hat.

Ein derartiger Wäschetrockner ist aus dem DE-GM 18 27 021 bekannt. Er arbeitet mit einer Kältemaschine, deren Verdampfer im Abluftkanal und deren Kondensator und Kompressorkapsel im Zuluftkanal angeordnet sind. Ein großer Teil der in der Abluft enthaltenen Wärmemenge wird an den Verdampfer abgegeben und vom Kältemittel aufgenommen, das dabei verdampft und sich entspannt. Dadurch ist der Verdampfer so kühl, daß sich die in der Abluft enthaltene Feuchtigkeit am Verdampfer niederschlägt und abläuft. Die aufgenommene Wärmeenergie wird vom Kältemitteldampf über die Kompressorkapsel zum Kondensator transportiert. Unter Druck verflüssigt sich das Kältemittel dort und gibt die

aufgenommene Wärmemenge wieder an die Zuluft ab.

Der Vorteil dieser Anordnung liegt darin, daß nur noch eine zum erstmaligen Aufheizen und zum Ersetzen der Strahlungsverluste benötigte Wärmeenergie aufgebracht werden muß. Im fortlaufenden Trocknungsprozess wird die in der Abluft enthaltene Wärmemenge fast vollständig der Zuluft wieder zugeführt und geht dem Trockenprozess damit nicht verloren.

Von Nachteil ist einerseits, daß eine Anordnung wie der bekannte Gegenstand materiell zu aufwendig ist und demgemäß einen für die Zwecke in Haushalt-Wäschetrocknern zu großen Raumbedarf hat.

Andererseits besteht die Gefahr, daß der Verdampfer vereist, wodurch der Wärmeübergang zum Verdampfer und damit die Leistung der Kältemaschine erheblich beeinträchtigt werden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Wäschetrockner anzugeben, der die aufgezeigten Vorteile hat aber nicht durch zu große Bauteile für die Anwendung in Haushalten von vornherein unbrauchbar ist.

Gemäß der Erfindung wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß als Kondensationsvorrichtung ein rekuperatives Wärmerohrsystem dient, dessen wenigstens annähernd senkrechtstehende Rohre völlig geschlossen sind und ein Kühlmittel enthalten, das bei etwa derselben Temperatur verdampft und sich wieder verflüssigt, und das in zwei parallel zueinander und senkrecht zu den Rohren verlaufende Kanalabschnitte unterteilt ist, von denen der obere Kanalabschnitt im Zuge des Einlaßkanals und der untere Kanalabschnitt im Zuge des Auslaßkanals angeordnet sind.

Die genannten Mittel lassen sich bei dem benötigten Niveau des Wärmeffusses vom Auslaßkanal zum Einlaßkanal klein genug aufbauen, damit sie in einem Haushalt-Wäschetrockner Platz finden. Außerdem ist die Leistung des Wärmerohrsystems leicht auf die Wärmemengenverhältnisse der Frischluft und Abluft einstellbar, so daß die Gefahr der Vereisung der Rohre im Auslaßkanal nicht befürchtet werden muß.

Außerdem ist ein nach der Erfindung aufgebauter Wäschetrockner erheblich billiger als der bekannte Wäschetrockner.

Insbesondere bei Anwendung einer Weiterbildung der Erfindung, bei der die Kondensationsvorrichtung aus einem in Längsrichtung durch eine wenigstens annähernd horizontale Trennplatte unterteilten, liegenden Luftführungskasten besteht, dessen Stirnseiten zum Luftdurchtritt geöffnet sind und dessen Trennplatte von einer Vielzahl von in Reihen und Spalten senkrecht stehenden Rohren durchdrungen ist, läßt sich ein Wäschetrockner erheblich einfacher als der bekannte Wäschetrockner gestalten. Dadurch vereinfachen sich Montage und Lagerhaltung, was sich ebenfalls kostenmäßig niederschlägt.

Eine weitere Verbesserung hinsichtlich der Anpassung an die Wärmemengenverhältnisse im Einlaß- und im Auslaßkanal und hinsichtlich des Wirkungsgrades der Kondensationsvorrichtung ergibt sich, wenn die Kondensationsvorrichtung aus einer Mehrzahl von kaskadenartig hintereinandergeschalteten Wärmerohrsystemen besteht, deren Temperaturniveaus in Richtung der angesaugten Frischluft wachsen.

Anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels ist die Erfindung nachstehend erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 schematisch eine frontale Durchsicht durch einen erfindungsgemäß ausgestatteten Wäschetrockner und

Fig. 2 eine vergrößerte, perspektivische Explosionsdarstellung eines Teils des rekuperativen Wärmerohrsystems.

Der in Figur 1 schematisch dargestellte Wäschetrockner ist von einem Gehäuse 1 umschlossen und hat einen den Trockenraum umschließenden Trommelbehälter 2, in dem eine Wäschetrommel 3 horizontal drehbar gelagert ist. Die schraffiert dargestellten Freiräume innerhalb des Gehäuses 1 werden für Einrichtungen der erfindungsgemäßen Lösung nicht benötigt und stehen daher anderen nicht näher bezeichneten Einrichtungen des Trockners zur Verfügung.

In den Trockenraum münden zwei Kanäle 4 und 5, von denen der Kanal 4 die vom Gebläse 6 geförderte und von der Heizeinrichtung 7 nacherwärmte Zuluft führt. Durch den Kanal 5 wird die im Trocknerraum mit ausgetriebener Feuchtigkeit angereicherte Abluft abgeführt. Für bestimmte, hier nicht näher erläuterte Betriebsarten des Trockners ist ein die Kanäle 4 und 5 verbindender Umluftkanal 8 vorgesehen, der mittels einer Ventileinrichtung 9 verschließbar ist. Der Kanal 4 ist über den Einlaßkanal 10 mit der Einlaßöffnung 11 und der Kanal 5 über den Auslaßkanal 12 mit der Auslaßöffnung 13 verbunden.

Im Zuge der Einlaß- und Auslaßkanäle 10 und 12 ist ein in Fig. 1 im parallel zur Luftführung gelegenen Schnitt schematisch dargestelltes rekuperatives Wärmerohrsystem 14 angeordnet. Das Wärmerohrsystem besteht im wesentlichen aus einem oberen Kanalabschnitt 15 und einem unteren Kanalabschnitt 16, die voneinander



durch eine wenigstens annähernd horizontal gelegene Trennplatte 17 lufttechnisch entkoppelt sind. Ferner enthält das Wärmerohrsystem 14 eine Anzahl von in Reihen und Spalten gegebenenfalls in Luftströmungsrichtung versetzt hintereinander angeordneten Wärmerohren 18, welche die Trennplatte 17 durchdringen und je für sich hermetisch verschlossen sind. In ihnen befindet sich ein Kühlmittel, dessen Druck beispielsweise so eingestellt ist, daß es bei einer Temperatur knapp unter  $25^{\circ}\text{C}$  verdampft und sich bei einer Temperatur knapp über  $25^{\circ}\text{C}$  verflüssigt.

Unterhalb des Wärmerohrsystems 14 ist im Trockner eine Auffangschale 19 für an den unteren Teilen der Wärmerohre 18 aus der Abluft kondensierte Feuchtigkeit angeordnet. Diese Feuchtigkeit fließt an den Wärmerohren herab und durchdringt die perforierte Bodenplatte des Wärmerohrsystems zum Auffangbehälter. Anstelle des Auffangbehälters kann auch ein nicht näher dargestelltes Flüssigkeitsabführungssystem vorgesehen sein.

Bei der in Figur 2 explosionsartigen Darstellung des rekuperativen Wärmerohrsystems 14 sind die seitlichen Begrenzungswände der besseren Übersicht halber fortgelassen. Ebenfalls der besseren Übersicht halber sind die Deckplatte 20 und die Bodenplatte 21 des Luftführungskastens, der das Wärmerohrsystem umschließt, von den Wärmerohren 18 abgehoben. Die Trennplatte 17 dient einerseits als Halterung für die sie durchdringenden Wärmerohre 18 und andererseits als Trennwand zwischen dem oberen Kanalabschnitt 15 und dem unteren Kanalabschnitt 16. Die Frischluft tritt von rechts in den oberen Kanalabschnitt 15 ein, nimmt an den Mantelflächen der Wärmerohre 18 Wärmeenergie auf und tritt als erwärmte Frischluft links aus dem Kanalabschnitt 15 aus. Nachdem sie durch den Einlaßkanal 10, den Ventilator 6 und die Heizeinrichtung 7 durch den

Kanal 4 und den Trockenraum geflossen ist, hat sie sich mit aus der Wäsche ausgetriebener Feuchtigkeit angereichert. Durch den Kanal 5 und den Auslaßkanal 12 gelangt die feuchte warme Abluft von links in den unteren Kanalabschnitt 16 des Wärmerohrsystems, gibt dort einerseits einen großen Teil ihrer Wärmeenergie an die Mantelflächen der Wärmerohre 18 ab und schlägt ihre Feuchtigkeit an den kühlen Wärmerohr-Mantelflächen nieder. Diese Feuchtigkeit fließt an den Rohren herab und durchdringt die Ablauflöcher 22 in der Bodenplatte 21, unter der (siehe Fig. 1) der Kondensat-Auffangbehälter angeordnet ist.

Voraussetzungsgemäß befindet sich im unteren Teil jedes Wärmerohres 18 ein Teil des Kühlmittels im flüssigen Zustand, das bei Wärmeaufnahme aus der warmen Abluft verdampft und in dem Rohr hochsteigt. Oberhalb der Trennplatte 17 werden die Mantelflächen der Wärmerohre 18 von der Frischluft gekühlt, so daß der Kühlmittel-Dampf an den Innenwänden der oberen Rohrteile wieder kondensiert und in den unteren Teil der Wärmerohre 18 zurückfließt. Dadurch findet in den Wärmerohren 18 ein stetiger Wärmetransport aus dem unteren Kanalabschnitt 16 in den oberen Kanalabschnitt 15 statt.

Entgegen der Darstellung im Ausführungsbeispiel können zur Vergrößerung der Kühlflächen parallel zur Trennplatte 17 eine oder mehrere Zwischenplatten so angeordnet sein, daß sie mit den jeweils gleich warmen Wärmerohr-Mantelflächen in innigem Kontakt stehen.

Eine Mehrzahl von kaskadenartig hintereinandergeschalteten Wärmerohrsystemen kann bereits dadurch erzielt werden, daß die Druckniveaus der Kühlmittelinhalte innerhalb der Wärmerohre 18 in Strömungsrichtung der Frischluft gesehen zunehmen. In einer anderen, nicht dargestellten Ausführung kann diese kaskadenförmige Anordnung auch durch jeweils gesonderte Wärmerohrsysteme ähnlich wie in Figur 2 getroffen sein.

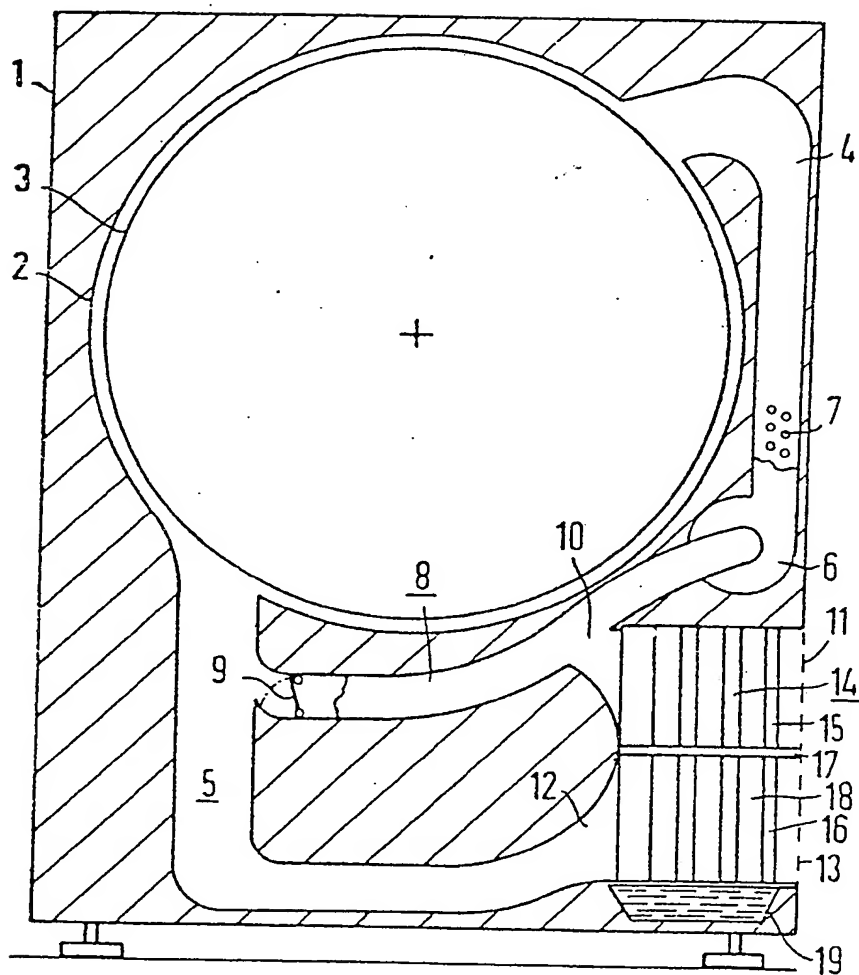
Nummer: 29 04 419  
Int. Cl.2: D 06 F 58/00  
Anmeldetag: 6. Februar 1979  
Offenlegungstag: 14. August 1980

- 9 -

NACHRICHT

2904419 TZP 79/204 1/2

FIG 1



030033/0237

ORIGINAL INSPECTED

FIG 2

